

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ГАЛУЗІ»**

Харків – 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ГАЛУЗІ»

для студентів 5 курсу денної форми навчання,
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою НТУ «ХПІ»,
протокол № від xx.xx 2018 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані системи управління об'єктами галузі» : для студ. 5 курсу денної форми навчання, спец. 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / уклад.: Бобух А.О., Подустов М.О., Деменкова С.Д., Переверзєва А. М. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 25 с.

Укладачі: А. О. Бобух
М. О. Подустов
С. Д. Деменкова
А. М. Переверзєва

Рецензент: В. В. Скородєлов

Кафедра Автоматизації технологічних систем та
екологічного моніторингу

ВСТУП

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані системи управління об'єктами галузі» (KICU OG) для студентів 5 курсу денної форми навчання, рівень вищої освіти другий (магістерський), галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування, спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізація 151.02 «Комп'ютерно-інтегровані виробництва та прикладне програмування».

Самостійна навчальна робота студентів полягає у формуванні професійних вмінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних умовах, виховання потреби систематичного поновлення своїх знань та творчого їх застосування у практичній діяльності. З цією метою рекомендовано інформаційно-методичне забезпечення, що зазначене в цьому навчальному виданні.

Загальна кількість часу, що відведена для вивчення дисципліни, складає 4 кредита/120 годин, протягом 10 семестру п'ятого року навчання. Самостійна робота складає 56 годин – вивчення дисципліни. Контроль самостійної роботи студентів здійснюється після кожних 2 лекцій.

1. МЕТА САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

В результаті самостійного вивчення дисципліни студенти мають навчитися комплексному підходу, системності та послідовності при оволодінні необхідним обсягом теоретичних і практичних знань із сучасних методів дослідження об'єктів управління та поглибленими поняттями про теоретичні основи створення та практичну реалізацію комп'ютерно-інтегрованих систем управління об'єктами галузі, а також виховання потреби системного поновлення знань студентів і творчого їх застосування в практичній діяльності [1–7].

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семі- нари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	120/ 4	64	56	32	32	-	КП	2	-	е

2. ЛЕКЦІЇ З ДИСЦИПЛІНИ, ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ЗА ЛЕКЦІЯМИ

Лекція 1. *Виробництво кальцинованої соди (ВКС) як об'єкт комп'ютерно–інтегрованих систем управління об'єктами галузі. [1], с.6–20.*

1. Які енергетичні витрати (питомі витрати на 1 т кальцинованої соди): палива (кокс), пари, електроенергії, води?
2. Яка загальна сума затрат на 1 т кальцинованої соди умовними об'єктами виробництва (в %): дистиляції, абсорбції, карбонізації, кальцинації?
3. Наведіть короткі характеристики усіх основних умовних об'єктів ВКС.
4. Наведіть основну методику розробки схем комп'ютерно–інтегрованих систем управління (КІСУ) об'єктами галузі адресним методом.
5. Які сучасні контрольно–вимірювальні прилади (КВП) та засоби автоматизації (ЗА) використовуються для контролю температури рідин, пари та газу?
6. Які сучасні КВП та ЗА використовуються для контролю тиску: надлишкового, абсолютного, різниці (перепаду), вакууметричного та гідростатичного?
7. Які сучасні КВП та ЗА використовуються для контролю витрати та рівня рідин?

Лекція 2. *Комп'ютерно–інтегрована система управління умовним об'єктом регенерації аміаку та двоокису вуглецю із розчинів і абсорбції газів ВКС [1], с.21–36.*

1. Наведіть основне призначення умовного об'єкту регенерації аміаку та двоокису вуглецю із розчинів (об'єкт дистиляції ВКС) і абсорбції газів ВКС (об'єкт абсорбції ВКС) та коротко фізико-хімічні основи процесів цих об'єктів.
2. Які апарати входять в колони об'єктів дистиляції та дистиляції слабких рідин?
3. Наведіть режими роботи дистилера (ДС) та при якій температурі ці режими розповсюджені.

4. Наведіть технічні характеристики ДС, теплообмінника дистиляції (ТДС) та конденсатора–холодильника дистиляції (КХДС).

5. Наведіть основне призначення об'єкту насичення очищеного розсолу аміаком та двооксидом вуглецю (об'єкт абсорбції) відділення абсорбції.

6. Запишіть реакцію утворення карбонату амонію в абсорбційній колоні та чому це необхідно?

7. Які апарати входять в абсорбційну колону?

8. Наведіть технічні характеристики абсорбера (АБ) та промивачів: повітря фільтрів (ППФЛ), газу абсорбера (ПГАБ) та 2-го газу колон (ПГКЛ-2).

9. Що знаходиться в верхній та нижній частинах АБ та які апарати об'єкта абсорбції працюють під розрідженням і чому це потрібно?

10. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням температури парогазової суміші з КХДС на об'єкт абсорбції з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

11. Напишіть повну назву КІСУ витратою пари в ДС із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

12. Напишіть повну назву КІСУ витратою фільтрової рідини в КХДС як ведучого потоку з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

13. Напишіть повну назву КІСУ витратою вапняної суспензії в змішувач матеріальних потоків із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

14. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням витрати очищеного розсолу в ПГКЛ-2 із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

15. Напишіть повну назву КІСУ витратою очищеного розсолу в ПВФЛ із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

16. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням температури амонізованого розсолу на виході з АБ із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

17. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням температури амонізованого розсолу на виході з пластинчатого холодильника з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

Лекція 3. *Комп'ютерно-інтегрована система управління умовними об'єктами насичення амонізованого розсолу двоокисом вуглецю та виділення вологого гідрокарбонату натрію. [1], с. 37–52.*

1. Чому процес насичення амонізованого розсолу двоокисом вуглецю (об'єкт карбонізації) є основним процесом виробництва кальцинованої соди за аміачним способом?

2. Який склад неперервного матеріального потоку суспензії з гідрокарбонатом натрію, що надходить на об'єкт виділення вологого гідрокарбонату натрію (об'єкт фільтрування в н. д.) та її температура?

3. Скільки та які апарати об'єкта карбонізації входять у серію, продуктивність якої дорівнює продуктивності абсорбційної колони?

4. Наведіть технічні характеристики 1-го промивача газу колон (ПГКЛ-1) та карбонізаційної колони (КЛ) і скільки годин вона працює в режимі робочої колони (робоча КЛ)?

5. Чому робочі КЛ треба переводити в режим промивки, скільки годин знаходяться вони в цьому режимі та називаються колонами попередньої карбонізації (КЛПК), в які частини та які матеріальні потоки подаються в КЛПК і які процеси відбуваються при цьому?

6. В яку частину робочої КЛ подається двооксид вуглецю першого вводу, який називають змішаним, які потоки двоокису вуглецю змішуються?

7. В яку частину робочої КЛ подається двооксид вуглецю другого вводу, який це потік двооксиду вуглецю? Навіщо необхідна наведена подача двооксидів вуглецю?

8. Наведіть основне призначення об'єкту виділення вологого гідрокарбонату натрію (об'єкта фільтрування) виробництва кальцинованої соди за аміачним способом (ВКС). Яка повинна бути вологість отриманого вологого гідрокарбонату натрію?

9. Наведіть технічну характеристику основного апарату об'єкта виділення вологого гідрокарбонату натрію – барабанного вакуум-фільтра неперервної дії (ВФЛ).

10. Які процеси відбуваються на поверхні ВФЛ в зонах: власно фільтрування, попередньої сушки, промивки осаду, основної сушки та закритій?

11. Які процеси відбуваються на поверхні ВФЛ в зонах: підсосу маточної рідини, продувки та перехідній? Яка частота обертання барабану ВФЛ?

12. За рахунок чого відбуваються втрати гідрокарбонату натрію при фільтруванні гідрокарбонатної суспензії? Яка температура промивної води повинна бути та чому, а також які процеси відбуваються в сепараторі та за рахунок чого?

13. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням температури рідини із ПГКЛ-1 через холодильник в робочі КЛ із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

14. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням температури гідрокарбонатної суспензії з робочих КЛ з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

15. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням перепаду тиску усередині робочих КЛ із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

16. Напишіть повну назву КІСУ витратою двооксиду вуглецю в КЛПК із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

17. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням відбору (витрати) гідрокарбонатної суспензії, як ведучого потоку на об'єкт фільтрування з робочих КЛ з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

18. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням співвідношення витрат гідрокарбонатної суспензії та промивної води на ВФЛ із метою реалізації повного циклу фільтрування з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

19. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням тиску стисненого повітря в загальному колекторі цього повітря та повного виконання процесу продувки на барабані ВФЛ із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

20. Напишіть повну назву КІСУ витратою гідрокарбонатної суспензії в корито ВФЛ для забезпечення регламентної продуктивності ВФЛ з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

Лекція 4. *Комп'ютерно-інтегрована система управління умовним об'єктом термічного розкладання вологого гідрокарбонату натрію. [1], с.56–64.*

1. Наведіть основне призначення технологічних процесів термічного розкладання вологого гідрокарбонату натрію (об'єкту кальцинації), як заключної стадії ВКС та коротко фізико-хімічні основи процесу цього умовного об'єкту.

2. Чому вологий гідрокарбонат натрію необхідно змішувати з гарячою содою, як ретуром, для отримання нової твердої фази та в якому апараті це відбувається?

3. Назвіть технічні характеристики основного апарату об'єкта кальцинації – парового кальцинатора (ПК).

4. Завдяки чого кальцинована маса при подачі в барабан ПК переміщується на вивантаження кальцинованої соди із нього? Яка температура соди повинна при цьому бути?

5. Наведіть короткі характеристики холодильника газу кальцинації (ХГК) та промивача газу кальцинації (ПГК).

6. Напишіть повну назву КІСУ співвідношення витрат гідрокарбонату натрію як ведучого потоку та ретурної соди в ПК для отримання кальцинованої соди високої якості при мінімальних витратах пари та максимальній продуктивності ПК із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

7. Напишіть повну назву КІСУ регламентним значенням вакууму перед циклоном, який створюється компресором для виділення парагазової суміші з живильного змішувача, з визначенням приладів контролю та управління із номерами їх позицій на схемі КІСУ.

Лекція 5. *Комп'ютерно-інтегрована система управління умовними об'єктами отримання двооксиду вуглецю, негашеного вапняку та вапняної суспензії. [1], с.65 – 76.*

1. Наведіть основні функції об'єктів отримання двооксиду вуглецю, негашеного вапняку та отримання вапняної суспензії ВКС.

2. Яку температуру треба підтримувати в вапняно-обпалювальній печі (ВОП) для розкладання карбонату кальцію та отримання інтенсивного процесу?

3. На які три зони ділять процес в ВОП та дайте визначення кожної із них?

4. Наведіть технічну характеристику обертового гасителя вапняку.

5. Напишіть повну назву КІСУ регламентним термічним процесом в ВОП, із урахуванням автоматизованих операцій підготовки та подачі вапна та шихти до неї, з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

6. Напишіть повну назву КІСУ регламентними очисткою і охолодженням двооксиду вуглецю з ВОП із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

7. Напишіть повну назву КІСУ отриманням регламентної якості вапняної суспензії, що подається в об'єкт дистиляції ВКС, із визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

8. Напишіть повну назву КІСУ забезпеченням середньої продуктивності ВКС за рівнем вапняної суспензії в збірниках цієї суспензії, з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

Лекція 6. *Комп'ютерно-інтегрована система управління умовним об'єктом отримання очищеного розсолу високої якості при мінімальних витратах реагентів і максимальній продуктивності підготовки розчину хлориду натрію для ВКС вапняно-содовим розчином. [1], с.77–85.*

1. Яким чином отримують розчин хлориду натрію (сирого розсолу) для ВКС та чому цей розчин треба спочатку очистити від солей кальцію, магнію та ін., а потім застосовувати його в ВКС?
2. Які матеріальні потоки поступають в змішувач реагентів із мішалкою для отримання каустифікованого розчину?
3. Назвіть технічну характеристику реактора очистки сирого розсолу та які матеріальні потоки подаються в цей реактор?
4. Чому реактор очистки сирого розсолу не має мішалки, а перемішування матеріальних потоків, які поступають, відбувається?
5. Назвіть технічну характеристику та основне призначення відстійника Дорра. Які процеси очистки пульпи очищеного розсолу відбуваються в відстійнику Дорра та в які апарати надходить очищений розсіл і шлам?
6. Напишіть повну назву КІСУ регламентними нормами технологічного режиму отримання очищеного розсолу високої якості при мінімальних витратах реагентів і максимальній продуктивності з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ з визначенням приладів контролю та управління з номерами їх позицій на схемі КІСУ.

3. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

Лекція 1

1. Основним призначенням УО ... аміаку і ... двооксиду вуглецю з ... і ... газів ВКС є ... (повне визначення).
2. Для реалізації КІСУ умовними об'єктами і ВКС в цілому необхідно розглянути розробку ФСКІСУ адресним методом за однаковою методикою, яка передбачає: ... (повне визначення).
3. Питомі витрати на 1 т ... соди: паливо (кокс) на ... вапна ... кг; пар ... ГДж; електроенергія ... МДж; вода ... м³.
4. Загальна ... витрат на 1 т ... по УО ПКС: УО ... аміаку і ... двооксиду вуглецю з ... і ... газів ВКС ...%; УО ... амонізованого ... двооксидом вуглецю... і ... вологого ... натрію ...%; УО термічного ... вологого ... натрію ...%; інші ...%.
5. Для автоматичного контролю температур в якості ... / ... застосовують від -50 до 200°C термоперетворювачі опору мідні типу ..., від -200 до 600°C термоперетворювачі опору платинові типу ..., від -20 до 1300°C термоелектричні платиноводієві-платинові перетворювачі (термопари) типу ..., всі вони з уніфікованими вихідними сигналами постійного струму ...-... мА, пропорційні вимірюваним температурам, що надходять на відповідні входи МПК.
6. Для автоматичного контролю тиску застосовують вимірювальні тензорезисторні перетворювачі: для надлишкового від 40 кПа до 100 МПа типу ..., перепаду (різниці) від 0,06 кПа до 16 МПа типу ..., абсолютного від 2,5 кПа до 16 МПа типу ..., вакуумметричного від 0,06 до 100 кПа типу ..., гідростатичного від 2,5 кПа до 250 кПа типу ..., «малих» значень надлишкового та вакуумметричного від $\pm 0,125$ кПа до ± 4 кПа типу ... з уніфікованими ... сигналами ... струму 4-... мА, які пропорційні вимірюваним тискам.
7. Для автоматичного контролю витрат матеріальних потоків в якості ПП застосовують діафрагми камерні з ... способом відбору ... тиску на них типу ..., си-

гнали від яких надходять на ПрП вимірювальні тензорезисторні перетворювачі ... тиску з уніфікованими ... сигналами постійного струму ...-... мА типу ..., сигнали від яких надходять на відповідні входи МПК.

8. Для автоматичного контролю рівнів рідини в якості ... застосовують відбірні устрої гідростатичного тиску типу ... (принцип дії яких заснований на вимірюванні ... рідини і ... тиску, а ... цих тисків, ... рівню рідини), сигнали від них надходять на ПрП, в якості яких застосовують ... перетворювачі гідростатичного тиску з уніфікованими ... сигналами постійного струму ...-... мА типу ..., пропорційні ... рівню, сигнали від них надходять на відповідні входи МПК.

Лекція 2

1. Основним призначенням УО регенерації аміаку і двооксиду вуглецю з розчинів і абсорбції газів ВКС є ... із фільтрової рідини як ... потоку цього УО і формування ... матеріального потоку ... суміші, що спрямовується на отримання ... кількості амонізованого розсолу у вигляді ... потоку, що подається на об'єкт карбонізації.

2. Об'єкт дистиляції в складі: напірний ... рідини, ...-... (КХДС), ... (ТДС) , ... (ДС) (апарати КХДС, ТДС ДС являють собою одну ... колонну або один ...), ... (реактор з мішалкою) (ЗМ), ... (ВП), ...-... (КХДСЖ), ... (ДСР), ... (ЗДР).

3. Режим роботи ДС при температурі вище ...°С називають ..., а при температурі нижче ...°С - ..., з них набув поширення ...

4. ДС - вертикальний ... апарат, ... діаметром ... м і висотою ... м складається з ... чавунних царг; КХДС - вертикальний апарат ... перетину ... м, висотою ... м, що складається з ... і ... частин. Перша частина складається з ... окремих корпусів (...), а друга - з ... таких самих ТДС - вертикальний ... апарат, діаметром ... м та висотою ... м, складається з ... чавунних царг.

5. В діапазоні температур, які спостерігаються в ДС, сульфат кальцію утворює дві кристалічні модифікації: нижче ...°С - двоховодний гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), вище ...°С - напівводний ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$). Режим роботи при температурі вище ... °С називають «гарячим», нижче ... °С - «холодним». Поширення отримав «гарячий» режим роботи ДС, при якому значно менша швидкість росту інкрустацій (гіпсової кірки).

6. $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 = \text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_4$ -Утворення створює сприятливі умови для поглинання ... і двооксиду..., так як при цьому ... рівноважний тиск NH_3 і CO_2 над розчином.

7. Апарати ..., ...,... і ... являють собою одну абсорбційну колону або один елемент.

8. АБ - вертикальний ... апарат, оснащений, діаметром ... м і висотою ... м. ПВФЛ і ПГАБ - вертикальні ... апарати з барботажними ... елементами і протитечею ... розсолу і суміші. ПГКЛ-2 - вертикальний ... апарат з барботажними ... елементами, діаметром ... м і висотою ... м, в нього надходить близько ...% ... розсолу.

9. Верхня ... АБ забезпечена ... протиточними ... тарілками і ... тарілкою, ... для ... розподілу ... по всьому ... апарату. Нижня ... АБ обладнана ... протиточними ... тарілками, ... гратчастими ... протиточний тарілками, ... для перерасподілення потоку ... рідини.

10. КІСУ ... значенням температури як провідного потоку з КХДС в АБ зміною витрати ... в холодильну частина КХДС з корекцією по ... газу з ТДС в КХДС і рідини з ХДС в ТДС.

11. КІСУ ... пари в ДС зміною ...ції пари з корекцією по рідини в УО регенерації ... і ...вуглецю з розчинів і ... газів ВКС:

12. КІСУ витратою ... рідини в КХДС зміною витрати ... рідини як ... потоку УО ... аміаку та ... вуглецю з ... і абсорбції ... ВКС.

13. КІСУ ... вапняної ... в ЗМ зміною ... цієї суспензії з ... по витраті фільтрової рідини як ... потоку УО ... аміаку і ... з розчинів і ... газів ВКС.

14. КІСУ ... в ПГКЛ-2 зміною ... цього розсолу з корекцією по ... фільтрової рідини з розчинів і газів ВКС і температурі ... суміші, що надходить в АБ.

15. КІСУ ... очищеного розсолу в ПВФЛ зміною ... цього розсолу.

16. КІСУ регламентним ... температури ... розсолу в ... частині АБ зміною ... води в ... частину АБ з корекцією по температурі ... з АБ в ПГАБ.

17. КІСУ... значенням ... амонізованого ... на виході ... холодильнику зміною ... охолоджуючої води в цей холодильник з ... по температурі ... розсолу на виході з АБ.

Лекція 3

1. Об'єкт насичення амонізованого розсолу двооксидом вуглецю (...) є ... об'єктом ВКС і від його роботи залежить робота ... об'єктів і техніко-... показники роботи ВКС в ...- ... об'єкту карбонізації визначає ... інших об'єктів ВКС.

2. Об'єкт карбонізації комплектується ..., причому продуктивність кожної ... дорівнює ... абсорбційної

3. Найбільше розповсюдження отримали ..., що складаються з ... колон КЛ, з яких ... працюють по ... годин в якості робочих КЛ, а ... по ... годин в якості КЛПК, а ... в резерві або ремонті.

4. Періодично кожну з ... КЛ ставлять на..., тоді вона виконує функції КЛПК. ... розсіл з ЗАР ... подається в ... частину КЛПК, в ... царгу якої надходить ... вуглецю, що містить ... - ... % (об.) CO_2 під тиском ... - 0,3 МПа.

5. У нижню ... царгу ... КЛ подається двооксид вуглецю (газ ... введення) (на ВКС його називають ... - це газ, отриманий ... двооксиду вуглецю з УО отримання двооксиду вуглецю, вапна та ... суспензії та двооксидом вуглецю з УО кальцинації), що містить 70-... % CO_2 (заг.) під тиском ... - 0,32 МПа.

6. У ... частину (низ ... частини) ... КЛ подається двооксид вуглецю (газ ...вводу) (... частина двооксиду вуглецю з УО кальцинації), що містить ... - ... % (об .) CO_2 під тиском ... - ... МПа.

7. Основне призначення об'єкту виділення ... гідрокарбонату натрію (об'єкт фільтрування) з гідрокарбонатної суспензії для отримання вологого гідрокарбонату натрію з вологістю ...-...%.

8. Основним апаратом об'єкта фільтрування є обертовий ... - ... безперервного ..., типу ...-...-... / ..., де: ... фільтрування - ... m_2 , ... барабану - ... м, ... барабану - ... м.

9. Зона фільтрування: в умовах необхідного вакууму ... рідина з ...суспензії відсмоктується вакуум-... в барабан ЗФЛ, а кристали гідрокарбонату ... затримуються на ... фільтруючої..., утворюючи вологий

10. Зона попередньої сушки: поверхня..., що знаходиться над ...із ... осаду гідрокарбонату натрію, ... барабану відсмоктується ...-насосами маточна рідина;

- зона ... осаду: на поверхню ...подається промивна..., вона проходить крізь ... гідрокарбонату натрію в..., витісняючи ... рідину з міжкристалічного ... осаду;

- зона ... сушки: вакуум-насосами відсмоктується..., яке ... через шар осаду ... натрію та ... промивну воду з ... простору осаду, ... в ньому вміст вологи;

- ... зона: осад ...натрію видаляється за допомогою знімного ...з поверхні ..., при цьому запобігають ... повітря ... барабану в проміжку між ... ножем і зоною підсосу маточної ... (підсос призводить до ... вакууму в системі);

11.Зона ... маточної рідини: так зване «мокре» ... тканини, яке здійснюється перед продувкою ... повітрям, що необхідно для ... терміну служби ... тканини;

- зона...: повітродувкою ... стиснене ... для регенерації ... тканини в напрямку, протилежному руху ... суміші, що надходить в ... внаслідок.... Стисле ... спочатку витісняє з ... через фільтрувальну тканину ... рідину, яка надійшла з зони ... цієї рідини. Проходячи ... фільтрувальну тканину, ... рідина не тільки ... з

її пір дрібні ... гідрокарбонату натрію, але і розчиняє їх, що ... процес регенерації цієї тканини. Після цього пори ... тканини ... стисненим повітрям;

- перехідна зона запобігає ... стисненого повітря, що подається на ... в вакуумну....

12. При проведенні процесу фільтрування неминучі втрати ... натрію через його ... розчинення в промивної воді і проходу у вигляді дрібних ... через фільтруючу тканину... . Втрати при ... зростають при ... температури ... води вище 45°C.

13. КІСУ ... значенням ... предкарбонізованої рідини з ПГКЛ-1 після ХПР, що ... в робочі КЛ, зміною ... води в цей ХПР.

14. КІСУ ... значенням температури гідрокарбонатної ... з робочих КЛ, зміною ... охолоджуючої ... в ... царги, що ... холодильні ... робочих КЛ .

15. КІСУ регламентним значенням ... тиску газу ... робочої КЛ зміною ... газів першого і другого введів в ... робочу КЛ з ... за тиском і ... газів в колекторах зазначених газів.

16. КІСУ ... двооксиду вуглецю в КЛПК з ... за тиском цього двооксиду вуглецю і ... амонізованого розсолу.

17. КІСУ ... гідрокарбонатної суспензії на об'єкт..., зміною ... цієї суспензії з корекцією за ... двооксиду вуглецю ... і другого введів, що подаються в ... КЛ.

18. КІСУ ... значенням ... витрат ... суспензії після загальної ємності і ... води на ВФЛ з метою реалізації ... циклу фільтрування і ... вологи в отриманому ... гідрокарбонаті натрію зміною витрати ... води на ВФЛ з корекцією по ... цієї води.

19. КІСУ ... значенням ... стисненого повітря в ... цього повітря на ВФЛ зміною ... стисненого повітря на ВФЛ з ... по його витраті.

20. КІСУ витратою ... суспензії після загальної ... в корито ВФЛ зміною цієї ... для забезпечення заданої ... ВФЛ з корекцією за ... гідрокарбонатної суспензії після робочих КЛ.

Лекція 4.

1. Основним призначенням УО виділення ... гідрокарбонату натрію і його термічного ... (об'єкт кальцинації) є ... (повне визначення).

2. Наявність ... в гідрокарбонат ... ускладнює ... оформлення, так як ... гідрокарбонат ... мало сипкі, ... і налипає на ... стінки

3. Твердий ... соди ... низькою ... і тому ... теплопередачу, а для боротьби з цим ... вологий ... натрію змішують з ... содою і в результаті ... нова ... фаза (...).

4. Продуктивність ПК по соді ... т/добу, діаметр барабана ... м; довжина барабана ... м; поверхню нагріву ... м²; витрата пара ... т/т соди.

5. Усередині ... барабану ПК ... розташовані ... ряди оребрених ... труб, развальцованих на ... в трубних решітках. Барабан і гріючі труби мають ... в бік.... Температура соди на виході ...-...°С.

6. ХГК складається з ряду ... один з однією ...бочок, аналогічно застосованим в ... КЛ. ПГК уявляє собою ... насадковий апарат, заповнений ... хордовою насадкою або ... кільцями Рашига зрошуваний водою.

6. КІСУ ... витрат гідрокарбонату ... як провідного потоку і ретуром соди в ... змішувач для ... соди високої якості при ... витратах пара і ... продуктивності ПК зміною ... гідрокарбонату натрію як ... потоку для об'єкту ... розкладання (кальцинації) з корекціям за температурам: трони в ... змішувачі; соди на ...з ПК; пара, що подається в ПК і пари на ... в РОУ.

7. КІСУ регламентним значенням ... парогазової суміші перед... , створюваного ... з електродвигуном для ... зазначеної суміші зі ... змішувача, зміною ... обертів електродвигуна ... з корекцією за тиском в його напірному патрубку.

Лекція 5

1. Основним призначенням УО отримання ... вуглецю, вапна і ... суспензії є отримання ... (повне визначення).

2. Для досягнення ... процесу і високого ступеня ... температуру обпалювання вапна в ВОП підтримують в інтервалі ...-...°С.

3. Відповідно за характером термічних процесів в ВОП, її умовно ділять на ... послідовні ... зони. У ... частині ВОП (... зона) - зоні підігріву відбувається ... шихти; (... зона) нагрівання шихти до температури ... розкладання ... кальцію (близько ...°С) за рахунок тепла ... газів, що рухаються ... вгору із зони...; (... зона) зоною ... слід називати зону, в якій відбувається витрачання кисню на ... палива, а зона ... становить частину зони горіння.

4. Обертається гаситель ... безперервного ... являє собою ... циліндр з ... віссю обертання; зовнішній діаметр корпусу ... м, довжина ... м.

5. КІСУ ... процесом в ВОП, враховуючи ... операції з ... та подачі вапняку, коксу та шихти в неї, ... числа обертів електродвигуна дуттєвого ... подачі повітря в ВОП з корекцією за: температурою в ... зони випалу шихти в ВОП, тиску в ... патрубку дуттєвого вентилятора і ... повітря в ВОП.

6. КІСУ ... і охолодженням двооксиду..., що видаляється з ВОП, зміною ... обертів електродвигуна ... подачі ... води в турбулентний ... газу (трубу...) з корекцією за: тиском в напірному ... цього насосу, ... охолодженої води і ... двооксиду вуглецю, що подається на об'єкт карбонізації.

7. КІСУ регламентним значенням ... вапняної суспензії, що надходить на об'єкт..., зміною числа обертів електродвигуна насоса подачі води в ежекційний ...-конденсатор за ... по температурі: ... суспензії, тиску в ... патрубку зазначеного насоса, витраті нагрітої води в гаситель і ... вапняної суспензії в ... суспензії.

8. КІСУ забезпеченням ... продуктивності ВКС за ... вапняної суспензії в ... суспензії при необхідності ... витрати вапна за ... дозатора ... дії (ДНД) через завантажувальний ... і барабанний живильник в гаситель:

Лекція 6

1. Розчин ... натрію (сирий розсіл) для ВКС отримують шляхом: ... відлугування ... солі в свердловині методом ...; розчиненням ... солі, видобутої в шахтах; а також шляхом ... солі в спеціальних ..., або в природних ... з отримання сирого розсолу ... концентрації.

2. У ... напірних баки подаються: в ... - вапняна суспензія та ... розсіл, у другий - ... розчин та очищений В зазначених баках з ... відбувається приготування необхідних реагентів, які надходять в ... реагентів з мішалкою для отримання ... розчину, розмір рН якого необхідно контролювати. Виготовлений каустифікований ... із змішувача надходить в реактор діаметром ... м, висотою ... м і об'ємом ... м². До цього ж реактору із ЗСР ... з електродвигуном через ... подається сирій

4. Реактор не має мішалки, але ..., що підводять каустифікований ... і сирій розсіл в..., мають U-образні форми. Тому необхідне ... досягається за рахунок великої ... надходження рідини з U-образних труб реактору. Для здійснення ... протікання процесу в реакторі ... пульпи необхідно підтримувати в межах ...°С.

6. Реактор з'єднаний з ... Дорра-діаметром ... м и висотою ... м спеціальним трубопроводом, по якому надходить ... зверху до цього відстійника та по ... трубі, що не досягає до ..., опускається донизу, де відбувається поділ рідкої (...) і ... (шлам) фаз. Потім розсіл піднімається ... відстійника ..., відділяючись від твердої фази.

7. КІСУ ... норм технологічного режиму ... розсолу високої якості при ... витратах реагентів і ... продуктивності відділення, забезпечується регламентним значенням ... витрат сирого ... і каустифікованого ... в реактор зміною ... сирого розсолу за корекцією по: ... очищеного розсолу на абсорбцію та пульпи в реакторі, величиною рН каустифікованого ... в реакторі.

**3. РОЗПОДІЛ ЧАСУ ЗА ЛЕКЦІЯМИ І ВИДАМИ
НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ**

Номера тем навчальної дисципліни	Обсяг самостійної роботи студентів (годин)
Лекція 1	11
Лекція 2	9
Лекція 3	9
Лекція 4	9
Лекція 5	9
Лекція 6	9
Всього	56

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобух А. А. Компьютерно-интегрированные системы управления объектами отрасли на примере производства кальцинированной соды по аммиачному способу : текст лекций / А. А. Бобух, А. М. Дзевочко, М. А. Подустов. – Харьков : Изд-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2015. – 92 с. – На рус. яз.
2. Зайцев И. Д. Производство соды / И. Д. Зайцев, Г. А. Ткач, Н. Д. Стоев. – М. : Химия, 1984. – 312 с.
3. TRACE MODE 6. Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGICEAM-HRM-система для АСУ ТП, АСКУЭ и систем управления производством : в 2 т. Т. 1: Руководство пользователя. – 517 с. Т. 2. Руководство пользователя. – 508 с. – М. : Adastra Research Group, 2008.
4. Кузин А. В. Микропроцессорная техника : учебник / А. В. Кузин, М. А. Жаворонков. – М. : Академия, 2004. – 304 с.
5. Жук В. И. Микропроцессорные контроллеры и системы управления на их основе: опыт построения / В. И. Жук // Энергетика и ТЭК. – 2010. – № 1 (82). – С. 41-43.
6. Бітченко О. М. Електроніка і мікросхемотехніка. Мікропроцесори і мікроконтролери : підручник / О. М. Бітченко, О. І. Цопа. – Харків : Фінарт, 2015. – 434 с.
7. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / под ред. Д. В. Пузанкова. – СПб. : Политехника, 2002. – 935 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. МЕТА САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТА ОПИС ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ЛЕКЦІЇ З ДИСЦИПЛІНИ, ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ЗА ЛЕКЦІЯМИ.....	5
3.ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ.....	12
4. РОЗПОДІЛ ЧАСУ ЗА ЛЕКЦІЯМИ І ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ.....	21
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	22

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«Комп'ютерно-інтегровані системи управління об'єктами галузі»

для студентів 5 курсу денної форми навчання, спеціальності

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Укладачі: БОБУХ Анатолій Олексійович, ПОДУСТОВ Михайло Олексійович,
ДЕМЕНКОВА Світлана Дмитрівна, ПЕРЕВЕРЗОВА Алевтина Миколаївна

Відповідальний за випуск *М.О. Подустов*
Роботу до видання рекомендувала *С.І. Кондрашов*

В авторській редакції

План 2019 р., поз.
Підп. до друку Формат 60×84 1/16. Папір офсетний
Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк арк.
Наклад 50 прим. Зам. № Ціна договірна

Видавничий центр «Золоті сторінки»
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №3657 від 24.12.2009 р.
61002, Харків
